

## PCT ENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

02 September 1997 (02.09.97)

International application No.

PCT/DE96/02331

Applicant's or agent's file reference

GR 96 P 1041 P

International filing date (day/month/year)

05 December 1996 (05.12.96)

Priority date (day/month/year)

17 January 1996 (17.01.96)

Applicant

FINZEL, Lothar et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

14 August 1997 (14.08.97)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

BEST AVAILABLE COPY

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Ingrid Hours

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

COMMUNICATION OF  
INTERNATIONAL APPLICATIONS

(PCT Article 20)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as designated Office

Date of mailing:

16 October 1997 (16.10.97)

The International Bureau transmits herewith copies of the international applications having the following international application numbers and international publication numbers:

International application no.:

PCT/DE96/02331

International publication no.:

WO97/26574

**CORRECTED VERSION  
VERSION CORRIGEE**

BEST AVAILABLE COPY

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
DOCUMENT TRANSMITTED

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

21 July 1998 (21.07.98)

International application No.

PCT/DE96/02331

International filing date (day/month/year)

05 December 1996 (05.12.96)

Applicant

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al

The International Bureau transmits herewith the following documents and number thereof:

\_\_\_\_\_ copy of the English translation of the international preliminary examination report (Article 36(3)(a))

BEST AVAILABLE COPY

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

P. Asseeff

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>GR 96P1041P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 96/ 02331</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>05/12/1996</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>17/01/1996</b>
Anmelder <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,
 

☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.  
☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,  

☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.

☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.  
☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.  
☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
 

Abb. Nr. 6 ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen  
☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.  
☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

**Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 1 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.  
weil Sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

**Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

Ansprüche : 1-26, 32-42  
ansprüche : 28-31, 43-51  
ansprüche : 54-58  
ansprüche : 59-65  
ansprüche : 66-71

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche der internationalen Anmeldung.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Internationale Recherchenbehörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche der internationalen Anmeldung, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Gebühren erfolgte ohne Widerspruch.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G02B6/44

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 532 980 A (SIEMENS AG) 24.März 1993  siehe Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 6, Zeile 36; Abbildungen 1,8,9	1-6,8, 10-14, 20,32, 35,42
Y	US 4 709 980 A (COLL GENE P ET AL) 1.Dezember 1987	1-6,8, 10-14, 20,32, 35,42
A	siehe Spalte 2, Zeile 21 - Spalte 3, Zeile 59; Abbildungen 1,2  -/-	7,9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23.Juli 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29.08.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

von Moers, F

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 41 40 701 C (SIEMENS) 10.Dezember 1992  siehe Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 64; Abbildungen 1-5 ---	1,2,4-6, 8,10,11, 25,66
A	EP 0 350 245 A (BICC PLC ;CORNING LTD (GB)) 10.Januar 1990 siehe Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 18; Abbildungen 1,2 ---	1,8,11
A	GB 2 277 812 A (SIEMENS AG) 9.November 1994 siehe Seite 4, Zeile 4 - Seite 5, Zeile 2; Abbildung 1 ---	1,54
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 203 (P-715) [3050] , 11.Juni 1988 & JP 63 005308 A (FURUKAWA ELECTRIC), 11.Januar 1988, siehe Zusammenfassung ---	27,28
X	US 4 744 622 A (H.CHERRY ET AL.) 17.Mai 1988 siehe Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 18; Abbildung 1 ---	27,29
A	EP 0 581 634 A (ALCATEL CABLE) 2.Februar 1994 siehe Spalte 5, Zeile 38 - Zeile 45; Abbildung 1 ---	30,43, 45,48
A	EP 0 091 633 A (LES CABLES DE LYON) 19.Oktober 1983 siehe Zusammenfassung ---	30,43,48
A	EP 0 029 571 A (SIEMENS) 3.Juni 1981 siehe Seite 6; Abbildung 1 ---	31,47
A	US 4 626 616 A (MASTERS LARRY C) 2.Dezember 1986 siehe Spalte 3, Zeile 45 - Zeile 68; Abbildung 2 ---	59
A	DE 44 08 633 A (HERLAND GMBH) 14.September 1995 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 ---	59
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 402 (P-1777), 27.Juli 1994 & JP 06 118253 A (SUMITOMO ELECTRIC), 28.April 1994, siehe Zusammenfassung -----	66

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/02331

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0532980 A	24-03-93	DE 4130906 A DE 4217296 A AT 133011 T DE 59204992 D ES 2082305 T	18-03-93 02-12-93 15-01-96 22-02-96 16-03-96
US 4709980 A	01-12-87	NONE	
DE 4140701 C	10-12-92	DE 4315275 A	10-11-94
EP 0350245 A	10-01-90	NONE	
GB 2277812 A	09-11-94	DE 4315275 A	10-11-94
US 4744622 A	17-05-88	NONE	
EP 581634 A	02-02-94	FR 2693805 A FR 2701123 A AU 4176593 A US 5315682 A AU 5383194 A	21-01-94 05-08-94 20-01-94 24-05-94 11-08-94
EP 91633 A	19-10-83	FR 2524987 A JP 4049685 B JP 59015213 A US 4545645 A	14-10-83 12-08-92 26-01-84 08-10-85
EP 29571 A	03-06-81	DE 2947139 A AT 7187 T US 4346258 A	27-05-81 15-05-84 24-08-82
US 4626616 A	02-12-86	NONE	
DE 4408633 A	14-09-95	NONE	



**Translation**

PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference <b>GR 96 P1041P</b>	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. <b>PCT/DE96/02331</b>	International filing date (day/month/year) <b>05 December 1996 (05.12.1996)</b>	Priority date (day/month/year) <b>17 January 1996 (17.01.1996)</b>
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <b>G02B 6/44</b>		
Applicant <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT</b>		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 23 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand <b>14 August 1997 (14.08.1997)</b>	Date of completion of this report <b>29 January 1998 (29.01.1998)</b>
Name and mailing address of the IPEA/EP European Patent Office D-80298 Munich, Germany Facsimile No. 49-89-2399-4465	Authorized officer  Telephone No. 49-89-2399-0

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE96/02331

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 3 - 14, 16 - 43, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages 1, 2, 2a, 2b, 15, filed with the letter of 16 December 1997 (16.12.1997),  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1 - 68, filed with the letter of 16 December 1997 (16.12.1997),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/18 - 18/18, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 96/02331

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 68	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 68	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 68	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

1. None of the documents cited in the search report refers to a system consisting of a cable junction box and so-called mini- or microcables which consist of a conduit and the optical fibers loosely laid therein.

Therefore, analogously, a connection between the cable-insertion connection pieces of the junction box and the cable in the manner of a conduit coupling is not suggested.

A traditional cable junction box with splicing cassettes forms the basis of the preamble (for instance, according to US-A-4 709 980 or DE-A-4 140 701).

2. All independent claims, i.e., the device and the process claims, relate to such a connection technology in different embodiments.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 96/02331

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Reference signs should also be used in the preamble  
of the independent claims.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 96/02331

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The expression in the characterizing part of the independent device claims "that the optical fibers are arranged...in the cable-insertion units" does not clearly enough present that the cables consist of a conduit and optical fibers therein.  
Furthermore, the entire cable is apparently not located in the cable-insertion connection pieces, but rather in each case only the end segments.  
However, the wording of this passage implies this feature.
2. It should be made clearer in claim 25 that the minicable or microcable is part of the device.
3. The back references in claims 30 and 55 should be corrected.
4. Claim 64 contains features which obviously already should be contained in the independent claims and therefore, in combination with them, is unclear.  
Thus, a deletion appears to be necessary.  
Furthermore, in this context reference is made to the fact that all relevant reference signs in the independent claims should be shown (see for example, microcable MK as used in claim 64).

8

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

NO 02 FEB 1998  
PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>GR 96P1041P</b>	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 96/ 02331</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag; Monat; Jahr) <b>05/12/1996</b>	Prioritätsdatum (Tag; Monat; Jahr) <b>17/01/1996</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>G02B6/44</b>		
Anmelder <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

1. Der internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.


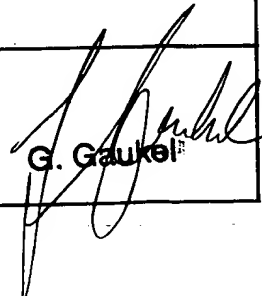
2. Dieser **BERICHT** umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT)

Diese Anlagen umfassen insgesamt 23 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben und die entsprechenden Seiten zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags <b>14/08/1997</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts <b>29. 01. 98</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>G. Gaukel</b> Tel.

---

I. Grundlage des Berichts

---

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.)

☐ der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung.

☒ der Beschreibung, Seite/n 3-14, 16-43 \_\_\_\_\_, in der ursprünglich eingereichten Fassung.  
Seite/n \_\_\_\_\_, eingereicht mit dem Antrag.  
Seite/n 1, 2, 2a, 2b, 15 \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom 16.12.97.  
Seite/n \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

☒ der Ansprüche, Nr. \_\_\_\_\_, in der ursprünglich eingereichten Fassung.  
Nr. \_\_\_\_\_, in der nach Artikel 19 geänderten Fassung.  
Nr. \_\_\_\_\_, eingereicht mit dem Antrag.  
Nr. 1-68 \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom 16.12.97.  
Nr. \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

☒ der Zeichnungen, Blatt/Abb. 1/18-18/18 \_\_\_\_\_, in der ursprünglich eingereichten Fassung.  
Blatt/Abb. \_\_\_\_\_, eingereicht mit dem Antrag.  
Blatt/Abb. \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.  
Blatt/Abb. \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

☐ Beschreibung: Seite \_\_\_\_\_.  
☐ Ansprüche: Nr. \_\_\_\_\_.  
☐ Zeichnungen: Blatt/Abb. \_\_\_\_\_.

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:
-

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erläuterungen zur Stützung dieser Feststellung

## 1. FESTSTELLUNG

Neuheit	Ansprüche 1-68 _____	JA
	Ansprüche _____	NEIN
Erfinderische Tätigkeit	Ansprüche 1-68 _____	JA
	Ansprüche _____	NEIN
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ansprüche 1-68 _____	JA
	Ansprüche _____	NEIN

## 2. UNTERLAGEN UND ERLÄUTERUNGEN

1. Keines der im Recherchenbericht genannten Dokumente verweist auf ein System aus Kabelmuffe und sogenannten Mini- bzw. Mikrokabeln, die aus einem Rohr und darin lose verlegten LWL-Fasern besteht.

Daher kann auch eine Verbindung zwischen Kabeleinführungsstützen der Muffe und dem Kabel in der Art einer Rohrverbindung nicht nahegelegt sein.

Die Basis des Oberbegriffs bildet eine herkömmliche Kabelmuffe mit Spleißkassetten (z.B. gemäß US-A- 4 709 980 oder DE-A- 41 40 701).

2. Alle unabhängigen Ansprüche, d.h. die Vorrichtungs- sowie die Verfahrensansprüche, beziehen sich auf eine derartige Verbindungstechnik in unterschiedlicher Ausführungsform.



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

---

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

---

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

Referenzzeichen sollten auch im Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche verwendet werden.

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

## VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

1. Der im kennzeichnenden Teil der unabhängigen Vorrichtungsansprüche verwendete Ausdruck "daß die Lichtwellenleiter .... in den Kabeleinführungseinheiten ... angeordnet sind" stellt nicht klar genug dar, daß die Kabel aus einem Rohr und darin befindlichen LWL bestehen. Im übrigen befinden sich offensichtlich nicht das gesamte Kabel in den Kabeleinführungsstutzen sondern nur jeweils die Endstücke. Der Wortlaut dieser Passage impliziert jedoch diese Merkmal.
2. In Anspruch 25 sollte deutlicher gemacht werden, daß das Mini/Mikrokabel Teil der Vorrichtung ist.
3. Die Rückbezüge in den Ansprüchen 30 und 55 sollten berichtigt werden.
4. Anspruch 64 beinhaltet Merkmale, die offensichtlich bereits in den unabhängigen Ansprüchen enthalten sein sollen und erscheint daher in Kombination mit diesen unklar. Eine Streichung erscheint daher notwendig.  
Im übrigen wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß alle zugehörigen Referenzzeichen in den unabhängigen Ansprüchen aufgeführt werden sollten (s. z.B. Mikrokabel MK wie in Anspruch 64 benutzt).

## Beschreibung

Kabelmuffe für Lichtwellenleiter mit Spleißkassetten und  
5 Überlängenablagen.

Die Erfindung betrifft ein Lichtwellenleiter-  
Übertragungssystem aus einer Kabelmuffe für Lichtwellenleiter  
10 mit Spleißkassetten und Lichtwellenleiter-Überlängenablagen  
für Lichtwellenleiter-Überlängen und aus mindestens einem  
Lichtwellenleiter-Kabel, wobei Kabeleinführungseinheiten in  
Form von Kabeleinführungsstutzen in die Kabelmuffe senkrecht  
zur Achse des Muffenkörpers der Kabelmuffe angeordnet sind,  
15 die Lichtwellenleiter-Überlängen und die Spleißkassetten  
innerhalb des Muffenkörpers in Achsrichtung des Muffenkörpers  
entnehmbar angeordnet sind und mindestens eine Stirnseite des  
Muffenkörpers mit einem von außen zugänglichen Deckel  
dichtend abgeschlossen ist.

20 Aus der DE 39 04 232 - A1 ist eine Rangier- und  
Abzweiggaritur für Nachrichtenkabel und Verteilnetze,  
bestehend aus einem Abzweigkasten und mindestens einer darin  
untergebrachten Abzweigmuffe, bekannt. Dort wird eine  
25 Haubenmuffe mit üblichen Kabeleinführungsabdichtungen  
verwendet, wobei die in den Abzweigkasten eingeführten Kabel  
mit Überlängen eingelegt sind, um die Haubenmuffe für  
Servicearbeiten herausnehmen zu können. Die Kabelzuführungen  
zur Haubenmuffe erfolgen über separat verlegte Kabelkanäle,  
30 wobei im Kabelkasten bzw. Kabelschacht entsprechende  
Überlängen von den Kabeln abgelegt werden, bevor sie in die  
Haubenmuffen eingeführt werden. Für Servicearbeiten werden  
die Haubenmuffen aus ihrer Schachtlage herausgehoben bzw.  
herausgeschwenkt, so daß dann die Haubenmuffe zugänglich ist  
35 und geöffnet werden kann. Derartige Kabelanlagen sind jedoch  
auf normale Verlegeweise von frei verlegbaren Kabeln  
abgestimmt.

Aus der US-Patentschrift 4.709.980 ist eine Kabelmuffe bekannt, bei der die Kabeleinführungen der Lichtwellenleiter senkrecht zur Achse der Kabelmuffe angeordnet sind. Darin  
5 sind Spleißkassetten enthalten, die nach Öffnen eines Deckels nach oben entnommen werden können.

Aus der DE-PS 41 40 701 - C1 ist eine Kabelmuffe als Unterflurbehälter bekannt, bei dem die Kabeleinführungen  
10 senkrecht zur Kabelmuffenachse erfolgen, wobei die Einführungen über Durchführflansche vorgenommen wird, so daß auch die Kabel mit entsprechenden Einheiten versehen werden müssen. Hier sind ebenfalls nach oben herausnehmbare Kassetten enthalten.

15 Aus der EP-A-0 532 980 ist eine Haubenmuffe mit Einführungsstutzen bekannt, die schräg einlaufend von unten her in eine Bodenplatte der Haubenmuffe angesetzt sind. Eine derartige Kabelmuffe ist für den Einsatz in Kabelschächten  
20 und gegebenenfalls für Befestigung an Masten konzipiert.

In JP-04289451 wird ein Schutzgehäuse für eine im Boden angeordnete Kabelmuffe beschrieben. Dieses Schutzgehäuse besteht aus ringförmigen Bauteilen, die auf einem Sockel  
25 angeordnet werden. Die Muffe wird auf einem Gestell darin montiert und mit Füllmaterial umgeben.

In der JP-61148782 wird eine Kabelmuffe beschrieben, bei der Lichtwellenleiterkabel axial eingeführt werden. Die  
30 Kabelmuffe besteht aus einem Bleigehäuse und ist so ausgebildet, daß darin Kassettenanordnungen für Lichtwellenleiterüberlängen liegend angeordnet werden können. Diese Kabelmuffe ist besonders geeignet für den Einsatz bei großen Temperaturwechseln. Die Dichtungen werden durch  
35 Verschweißen hergestellt.

Aufgabe der Erfindung ist jedoch, eine Kabelmuffe für Lichtwellenleiter zu schaffen, die für einfach zu verlegende Mini-oder Mikrokabel geeignet ist, wobei diese Mini- bzw. 5 Mikrokabel aus Rohren bestehen, in denen Lichtwellenleiter oder Lichtwellenleiterbündel lose eingeführt sind. Die gestellte Aufgabe wird nach einer ersten Art mit einer Kabelmuffe der eingangs erläuterten Art dadurch gelöst, daß die Kabeleinführungseinheiten als Einführungsstutzen in Form 10 von dicht angesetzten Rohren ausgebildet sind, daß die Lichtwellenleiter-Kabel in Form von Lichtwellenleiter-Minikabeln bzw. Lichtwellenleiter-Mikrokabeln, bestehend jeweils aus einem Rohr und darin lose eingebrachten Lichtwellenleitern, Lichtwellenleiter-Bändchen bzw. 15 Lichtwellenleiter-Bündeln in den in Rohrverbindungstechnik für die Aufnahme und Abdichtung der Rohre der Lichtwellenleiter-Kabel ausgebildeten Kabeleinführungseinheiten angeordnet sind, wobei die dichtende Verbindung der Rohrverbindungstechnik eine Schweiß-, Löt- oder Klebeverbindung zwischen dem Rohr des Lichtwellenleiter-Kabels und der Kabeleinführungseinheit ist. 20

Die gestellte Aufgabe wird jedoch auch nach einer zweiten und dritten Art entsprechend der Merkmale der Patentansprüche 2 25 und 3 gelöst.

Durch die neue Art der Ausbildung von Lichtwellenleiter-Kabeln als Mini- bzw. Mikrokabel lassen sich erhebliche Vorteile in der Verlegetechnik erzielen. So steht im 30 Vordergrund eine drastische Reduzierung der Kosten, da die dünnen Rohre der Lichtwellenleiterkabel in einfach in die Erdoberfläche einzubringende Schlitze eingelegt werden können, so daß eine deutliche Reduzierung der linientechnischen Gesamtkosten bei einer Neuinstallation möglich ist. 35 Außerdem ist eine Erhöhung der Betriebssicherheit durch redundante Trassenführung möglich, die besonders nutzwoll ist, wenn eine ringförmige Netzstruktur umgesetzt wird. So

2b

lassen sich beispielsweise durch diese einfach zu verlegenden  
Mikrokabel durch Zuschaltung über optische Schalter an  
bestehende Netze in einfacher Weise flexibel und intelligente  
Netze aufbauen. Dabei können einfache Anschlußfaserringe mit  
5 optischer Umschaltung verwendet werden, so daß Lichtwellen-  
leiterfasern bis zum Endteilnehmer eingesetzt werden können.  
Der große Vorteil besteht auch darin, daß diese einfachen  
Mikrokabel nachträglich in Straßen, Gehwegen, Randsteinen, im  
Sockelbereich von Hauswänden und besonderen Trassen einge-  
10 bracht werden können. Dabei läßt sich ein angepaßtes techni-  
sches Konzept nach den Betreiberwünschen realisieren, wobei  
vorhandene Infrastruktur in Bezug auf Wegerechte, Rohre für  
Abwasser, Gas und Fernwärme berücksichtigt werden kann. Die  
Verlegung der Mikrokabel ist insofern besonders einfach zu  
15 beherrschen, da der Rohrdurchmesser der Mikrokabel nur  
zwischen 3,5 bis 5,5 mm besträgt, so daß

Ausgleich von Toleranzen beim Verlegen der Mikrokabel und Installation der Muffen oder auch für den Ausgleich von Längsbewegungen bei unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Der Durchmesser dieser Ausgleichsschlaufen ist so bemessen, daß auf jeden Fall der minimal zulässige Biegeradius der Lichtwellenleiter nicht unterschritten wird, wobei gewährleistet sein muß, daß der Ausgleich bei normaler Belastung knickfrei erfolgt. In dieser Skizze ist auch angedeutet, daß die Spleißkassette 48 mit entsprechender Spleißreserve 50 infolge der Lichtwellenleiterüberlängen 49 in Richtung 51 aus der Muffe in Servicestellung herausgenommen werden kann. In Schutzröhrchen 54 werden die Lichtwellenleiter innerhalb und außerhalb der Muffe vor mechanischer Belastung geschützt und sichern ein knickfreies Handling, ohne den Mindestbiegeradius zu unterschreiten. Die Schutzröhrchen 54 führen die Lichtwellenleiter von der Kabeleinführungseinheit 45, 46 bis zur Spleißkassette 48. Die Ablage der Rangierüberlänge 49 im Muffeninnenraum im geschlossenen Zustand ist gestrichelt angedeutet. Der Anschluß an die Mikrokabel an die Kabeleinführungseinheiten 45 bzw. 46 werden im folgenden näher erläutert. Oben rechts ist eine nicht benutzte Kabeleinführung 45 mit einem Blindstopfen 90 abgedichtet. Im Bild rechts unten wurde eine Krimpverbindung 89 zum Mikrokabel 10 prinzipiell dargestellt.

25

In Figur 12 wird eine zylindrische Kabelmuffe 44 in einer Ansicht von oben skizziert, bei der die Kabeleinführungseinheiten aus Mikrokabeldurchführungen 56 bestehen, durch die die Lichtwellenleiter ins Innere der Kabelmuffe eingeführt werden. Die Einführungen sind dabei nahezu tangential zur Gehäuseinnenwand angeordnet, wobei das freie, nach außen weisende Ende in dieser Darstellung düsenförmig erweitert ist, um die Lichtwellenleiter in das flexible Schutzröhrchen 54 einfädeln zu können. Diese Schutzröhrchen 54 werden auf die Innenseite der Kabeleinführungseinheiten 56 aufgesteckt 55. Zum Anschluß der Rohre 9 der Mikrokabel wird meistens eine Krimphülse verwendet. Desgleichen kann jedoch auch, wie hier

Neue Patentansprüche

(ersetzen die ursprünglichen Patentansprüche 1 bis 71 auf den  
ursprünglichen Seiten 44 - 58)

5

1. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem aus einer Kabelmuffe  
für Lichtwellenleiter mit Spleißkassetten und Lichtwellenlei-  
ter-Überlängenablagen für Lichtwellenleiter-Überlängen und  
10 aus mindestens einem Lichtwellenleiter-Kabel, wobei Kabelein-  
führungseinheiten in Form von Kabeleinführungsstutzen in die  
Kabelmuffe senkrecht zur Achse des Muffenkörpers der Kabel-  
muffe angeordnet sind, die Lichtwellenleiter-Überlängen und  
die Spleißkassetten innerhalb des Muffenkörpers in Achsrich-  
15 tung des Muffenkörpers entnehmbar angeordnet sind und  
mindestens eine Stirnseite des Muffenkörpers mit einem von  
außen zugänglichen Deckel dichtend abgeschlossen ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kabeleinführungseinheiten als Einführungsstutzen (13)  
20 in Form von dicht angesetzten Rohren (45, 46) ausgebildet  
sind, daß die Lichtwellenleiter-Kabel (10) in Form von Licht-  
wellenleiter-Minikabeln bzw. Lichtwellenleiter-Mikrokabeln,  
bestehend jeweils aus einem Rohr (8, 9, 15) und darin lose  
eingebrachten Lichtwellenleitern (12), Lichtwellenleiter-  
25 Bändchen bzw. Lichtwellenleiter-Bündeln  
in den in Rohrverbindungstechnik für die Aufnahme und  
Abdichtung der Rohre (8, 9, 15) der Lichtwellenleiter-Kabel  
(10) ausgebildeten Kabeleinführungseinheiten (13, 17 - 18,  
45, 46, 56, 70) angeordnet sind, wobei die dichtende Ver-  
30 bindung der Rohrverbindungstechnik eine Schweiß-, Löt- oder  
Klebeverbindung zwischen dem Rohr (8, 9, 15) des Lichtwellen-  
leiter-Kabels (10) und der Kabeleinführungseinheit (13) ist.

35



2. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem aus einer Kabelmuffe für Lichtwellenleiter mit Spleißkassetten und Lichtwellenleiter-Überlängenablagen für Lichtwellenleiter-Überlängen und aus mindestens einem Lichtwellenleiter-Kabel, wobei Kabelein-  
5 führungseinheiten in Form von Kabeleinführungsstützen in die Kabelmuffe senkrecht zur Achse des Muffenkörpers der Kabelmuffe angeordnet sind, die Lichtwellenleiter-Überlängen und die Spleißkassetten innerhalb des Muffenkörpers in Achsrichtung des Muffenkörpers entnehmbar angeordnet sind und  
10 mindestens eine Stirnseite des Muffenkörpers mit einem von außen zugänglichen Deckel dichtend abgeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kabeleinführungseinheiten als Einführungsstützen (13) in Form von dicht angesetzten Rohren (45, 46) ausgebildet  
15 sind, daß die Lichtwellenleiter-Kabel (10) in Form von Lichtwellenleiter-Minikabeln bzw. Lichtwellenleiter-Mikrokabeln, bestehend jeweils aus einem Rohr (8, 9, 15) und darin lose eingebrachten Lichtwellenleitern (12), Lichtwellenleiter-Bändchen bzw. Lichtwellenleiter-Bündeln in den in Rohrverbin-  
20 dungstechnik für die Aufnahme und Abdichtung der Rohre (8, 9, 15) der Lichtwellenleiter-Kabel (10) ausgebildeten Kabeleinführungseinheiten (13, 17 - 18, 45, 46, 56, 70) angeordnet sind, wobei die dichtende Verbindung der Rohrverbindungstechnik eine Preßverbindung mit Dichtungsmittel und einem  
25 Preßelement mit einer Überwurfmutter, zwischen dem Rohr (8, 9, 15) des Lichtwellenleiter-Kabels (10) und der Kabeleinführungseinheit (13) ist.

3. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem aus einer Kabelmuffe  
30 für Lichtwellenleiter mit Spleißkassetten und Lichtwellenleiter-Überlängenablagen für Lichtwellenleiter-Überlängen und aus mindestens einem Lichtwellenleiter-Kabel, wobei Kabeleinführungseinheiten in Form von Kabeleinführungsstützen in die Kabelmuffe senkrecht zur Achse des Muffenkörpers der Kabel-  
35 muffe angeordnet sind, die Lichtwellenleiter-Überlängen und die Spleißkassetten innerhalb des Muffenkörpers in Achsrichtung des Muffenkörpers entnehmbar angeordnet sind und

mindestens eine Stirnseite des Muffenkörpers mit einem von außen zugänglichen Deckel dichtend abgeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabeleinführungseinheiten als Einführungsstutzen (13) in Form von dicht angesetzten Rohren (45, 46) ausgebildet sind, daß die Lichtwellenleiter-Kabel (10) in Form von Lichtwellenleiter-Minikabeln bzw. Lichtwellenleiter-Mikrokabeln, bestehend jeweils aus einem Rohr (8, 9, 15) und darin lose eingebrachten Lichtwellenleitern (12), Lichtwellenleiter-Bündchen bzw. Lichtwellenleiter-Bündeln in den in Rohrverbindungstechnik für die Aufnahme und Abdichtung der Rohre (8, 9, 15) der Lichtwellenleiter-Kabel (10) ausgebildeten Kabeleinführungseinheiten (13, 17 - 18, 45, 46, 56, 70) angeordnet sind, wobei die dichtende Verbindung der Rohrverbindungstechnik eine plastische Krimpverbindung (58, 89) oder eine dauerelastische, ringförmige Dichtung zwischen dem Rohr (8, 9, 15) des Lichtwellenleiter-Kabels (10) und der Kabeleinführungseinheit (13) ist.

4. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Muffenkörper (5, 44) zylindrische Form aufweist.

5. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Muffenkörper ovale Form aufweist.

6. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einführungsstutzen (13) tangential an der Muffenwandung des Muffenkörpers (5, 44) eingeführt sind.

7. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,

daß die Einführungsstutzen (13) radial an der Muffenwandung des Muffenkörpers (5, 44) eingeführt sind.

- 5 8. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kabeleinführungseinheiten (13) für Eingangs- und Ausgangsrichtung auf gleicher Ebene liegen.
- 10 9. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kabeleinführungseinheiten (13) für Eingangs- und Ausgangsrichtung auf verschiedenen Ebenen liegen.
- 15 10. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kabeleinführungseinheiten (13) in gleiche Richtung  
20 weisen.
11. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß die Kabeleinführungseinheiten (13) in verschiedene Richtungen weisen.
12. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Lichtwellenleiter-Überlängen (24) an der inneren Wandung des Muffenkörpers (5) kreisförmig anliegend angeordnet sind.
- 35 13. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

daß die Lichtwellenleiter-Überlängen (30, 38) in Gruppen auf verschiedenen Ebenen im Muffenkörper (5) angeordnet sind.

14. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vor-  
5 hergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Überlängen durch einen flexiblen knickunempfindlichen  
Schlauch (54) geschützt sind, der in mehreren Schlaufen unter  
Einhaltung des Mindestbiegeradius im inneren Muffenkörper ab-  
10 gelegt wird.

15. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß für die Krimpverbindung zwischen dem Mikrokabel und der  
15 Kabeleinführungseinheit (13) ein plastisch verformbares  
Weichmetallröhrchen (87) eingesetzt ist.

16. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vor-  
hergehenden Ansprüche,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Ausgleichsschlaufe (47) des Rohres des Lichtwellen-  
leiter-Kabels (10) vor der Einführung in eine Kabeleinfüh-  
rungseinheit (13) angeordnet ist.

25 17. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Ausgleichsschlaufe (47) als Ansatz an der Kabelein-  
führungseinheit (13) angeordnet ist.

30 18. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vor-  
hergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Muffengehäuse (5, 44) und der Deckel (20; 73, 74) me-  
chanisch hoch belastbar für den Einsatz in ein Kernbohrloch  
35 einer Verlegetrasse im Erdboden, vorzugsweise in einem Stra-  
ßenbelag, ausgebildet ist.

19. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kabeleinführungseinheiten (13) für Dreifachabzweigungen in T-Form am Muffengehäuse (5, 44) angesetzt sind.
20. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Kabeleinführungseinheiten (13) für Vierfachabzweigungen in Kreuzform am Muffengehäuse (5, 44) angesetzt sind.
21. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vorher angegebenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Einführungsöffnungen der Kabeleinführungseinheiten (13) trichterförmig ausgebildet sind und vorzugsweise einen Längenanschlag für das Mikrokabel (10) aufweisen.
22. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kabelmuffe (61) in einem Schutzgehäuse (64) angeordnet ist, wobei das Schutzgehäuse (64) Durchführungsöffnungen (63) für die Lichtwellenleiter-Kabel (62) aufweist und daß der Zwischenraum zwischen der Kabelmuffe (61) und der Innenwandung des Schutzgehäuses (64) aufgefüllt ist, vorzugsweise mit einer weichen Ausschäumung (66) aus Kunststoff.
23. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Schutzgehäuse (64) aus Beton besteht und einen abnehmbaren, belastbaren Deckel (68) aufweist.
24. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

daß der Durchmesser der Kabelmuffe 70 bis 100 mm und die Höhe 150 bis 250 mm beträgt.

25. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem aus einer Kabelmuffe  
5 für Lichtwellenleiter mit Spleißkassetten und Lichtwellenleiter-Überlängenablagen für Lichtwellenleiter-Überlängen und aus mindestens einem Lichtwellenleiter-Kabel, wobei Kabeleinführungseinheiten der Kabelmuffe in Achsrichtung des Muffenkörpers der Kabelmuffe angeordnet sind,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kabelmuffe (1, 2, 1a, 1b) aus einem erweiterten Muffenrohr (19) besteht,  
daß das Muffenrohr (19) an den Enden dem Durchmesser des Rohres des Lichtwellenleiterkabels (8, 9, 10, 15) angepaßt ist,  
15 daß die Einführung der Rohre der Lichtwellenleiterkabel in Achsrichtung des Muffenrohres (19) erfolgt und daß die Abdichtungen zwischen dem Muffenrohr (19) und den Lichtwellenleiter-Kabeln (8, 9, 10, 15) in den Durchmessern der Lichtwellenleiter-Kabel in Rohrverbindungstechnik angepaßten  
20 Kabeleinführungseinheiten (17 - 18) erfolgen, wobei die dichtende Verbindung der Kabeleinführungseinheit (17 - 18) in Rohrverbindungstechnik aus umlaufenden Preßdichtungen besteht.

25 26. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem aus einer Kabelmuffe für Lichtwellenleiter mit Spleißkassetten und Lichtwellenleiter-Überlängenablagen für Lichtwellenleiter-Überlängen und aus mindestens einem Lichtwellenleiter-Kabel, wobei Kabeleinführungseinheiten der Kabelmuffe in Achsrichtung des Muffenkörpers der Kabelmuffe angeordnet sind,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kabelmuffe (1, 2, 1a, 1b) aus einem erweiterten Muffenrohr (19) besteht,  
daß das Muffenrohr (19) an den Enden dem Durchmesser des Rohres des Lichtwellenleiter-Kabels (8, 9, 10, 15) angepaßt ist,  
35 daß die Einführung der Rohre der Lichtwellenleiter-Kabel in Achsrichtung des Muffenrohres (19) erfolgt und daß die Ab-

- dichtungen zwischen dem Muffenrohr (19) und den Lichtwellenleiter-Kabeln (8, 9, 10, 15) in den Durchmessern der Lichtwellenleiter-Kabel in Rohrverbindungstechnik angepaßten Kabeleinführungseinheiten (17 - 18) erfolgen, und die Enden des erweiterten Muffenrohres (19) in Rohrverbindungstechnik mit einem Außengewinde versehen sind, daß die Dichtungen aus Überwurfmuttern (17 - 18) und elastischen Dichtungseinlagen (14) gebildet sind.
27. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem aus einer Kabelmuffe für Lichtwellenleiter mit Spleißkassetten und Lichtwellenleiter-Überlängenablagen für Lichtwellenleiter-Überlängen und aus mindestens einem Lichtwellenleiter-Kabel, wobei Kabeleinführungseinheiten der Kabelmuffe in Achsrichtung des Muffenkörpers der Kabelmuffe angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kabelmuffe (1, 2, 1a) 1b) aus einem erweiterten Muffenrohr (19) besteht, daß das Muffenrohr (19) an den Enden dem Durchmesser des Rohres des Lichtwellenleiterkabels (8, 9, 10, 15) angepaßt ist, daß die Einführung der Rohre der Lichtwellenleiter-Kabel in Achsrichtung des Muffenrohres (19) erfolgt und daß die Abdichtungen zwischen dem Muffenrohr (19) und den Lichtwellenleiter-Kabeln (8, 9, 10, 15) in den Durchmessern der Lichtwellenleiter-Kabel in Rohrverbindungstechnik angepaßten Kabeleinführungseinheiten (17 - 18) erfolgen, und daß die Dichtungen an den Enden des erweiterten Muffenrohres (19, KM) in Rohrverbindungstechnik durch Krimpverbindungen (87) gebildet sind.
28. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden des erweiterten Muffenrohres der Kabelmuffe (2) zur Anpassung an verschiedene Durchmesser von Rohren verschiedener Lichtwellenleiterkabel (9, 15) unterschiedliche Durchmesser aufweisen.

29. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 25 bis 27,

dadurch gekennzeichnet,

- 5 daß die Kabelmuffe aus mehreren dicht aneinandersetzbaren Ringen (33, 35) besteht.

30. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 25 bis 37,

- 10 dadurch gekennzeichnet,

daß der Muffenkörper (33 - 35) bzw. das erweiterte Muffenrohr (19) vorzugsweise in der Ebene der Kabeleinführungseinheiten (13, 36) längsgeteilt ist.

- 15 31. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 2 oder 25,

dadurch gekennzeichnet,

daß Schneidklemmringe in den Kabeleinführungseinheiten (13) angeordnet sind.

20

32. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 29,

dadurch gekennzeichnet,

daß Dichtungssysteme in den Trennebenen zwischen den einzelnen Ringen (33, 35) eingelagert sind.

25

33. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 29,

dadurch gekennzeichnet,

daß Kabeleinführungseinheiten (13) in den Trennebenen zwischen den einzelnen Ringen (33, 35) bzw. Abschnitten angeordnet sind.

30

34. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- 35 daß der Innenraum der Kabelmuffe (5) durch Trennplatten (29) in mehrere Abschnitte unterteilt ist.



35. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kabelmuffe zwei übereinander angeordnete Deckel (68, 73, 76, 80) aufweist, wobei der innere Deckel (73) dichtet und der äußere Deckel (68, 76, 80) mechanische Belastungen aufnimmt.

36. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 3 oder 27,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Krimpverbindung das röhrenförmige Mikrokabel (1) an der Kabeleinführung der Kabelmuffe gegen Zug-, Druck- und Torsionsbeanspruchung sichert.

37. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 16 oder 17,

dadurch gekennzeichnet,

daß durch Ausgleichsschlaufen (47) Unterschiede in der Längenausdehnung des Mikrokabels (10) zum umgebenden Bitumen ausgleichbar sind.

38. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 3, 27, 36 oder 37,

dadurch gekennzeichnet,

daß die gesamte Kabelmuffe bestehend aus Muffenkörper, Deckel, Spleißkassette, Schutzschlauch, Kabeleinführungseinheiten, Dichtungssystemen, Krimpverbindungen und Ausgleichsschlaufen werksseitig vorkonfektioniert sind.

39. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 2 oder 26,

dadurch gekennzeichnet,

daß für eine elastische Abdichtung Kalt- oder Heißschumpfschläuche, O-Ringe, ringförmige Lippendichtungen oder dauerelastische Dichtungen verwendet werden können.

40. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 27,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Dichtköpfe (DK1-DK4) aus plastisch verformbarem Material,  
vorzugsweise aus einem Metall, auf die Rohre der Lichtwellen-  
5 leiter-Kabel (MK1-MK6) dichtend an umlaufenden Krimpstellen  
(KRK) aufgekrimpt sind, daß das Muffenrohr (MR1, MR2) eben-  
falls aus verformbarem Material, vorzugsweise aus einem Me-  
tall, besteht und an seinen Stirnseiten auf die Dichtköpfe  
(DK1-DK4) an den umlaufenden Krimpstellen (KRM) aufgekrimpt  
10 ist, daß das Muffenrohr (MR1, MR2) in der Länge so bemessen  
ist, daß ausreichende Lichtwellenleiter-Überlängen (LU1, LU2)  
in wellenförmiger Ausdehnung und Lichtwellenleiter-Spleiße  
LS) angeordnet werden können.
- 15 41. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 27  
oder 40,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Lichtwellenleiter-Spleiße (LS) hintereinander liegend  
innerhalb der Kabelmuffe (KM) angeordnet sind.
- 20 42. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 40,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Lichtwellenleiter-Spleiße (LS) nebeneinander liegend  
innerhalb der Kabelmuffe (KM) angeordnet sind.
- 25 43. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der An-  
sprüche 40 bis 42,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Bohrung (BDK) im Dichtkopf (DK1, DK2) jeweils dem  
30 Durchmesser des Rohres des Lichtwellenleiter-Kabels (MK1-MK6)  
angepaßt ist und daß innerhalb der Bohrung (BDK) ein umlau-  
fender Anschlag (AS) für das Rohr des entsprechenden Licht-  
wellenleiter-Kabels (MK1-MK6) angeordnet ist.
- 35 44. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der An-  
sprüche 40 bis 42,  
dadurch gekennzeichnet,

daß der Dichtkopf (DK3, DK4) mehrere Einführungsbohrungen (EB) aufweist, daß in den Einführungsbohrungen (EB) krimpbare Kabeleinführungsstutzen (KES1 - KES4) dicht eingesetzt sind, wobei die Abdichtungen zwischen den Rohren der Lichtwellenleiter-Kabel (MK1-MK6) und den Kabeleinführungsstutzen (KE1-KE4) an den umlaufenden Krimpstellen (KRK) erfolgt.

45. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 40 bis 44,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Dichtköpfe (DK1-DK4) und/oder das Muffenrohr (MR1, MR2) aus Kupfer oder ähnlich plastisch verformbarem Metall oder Knetlegierungen auf Kupferbasis bestehen.

46. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 40 bis 44,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Dichtköpfe (DK1 bis DK4) und/oder das Muffenrohr (MR1, MR2) aus Aluminium oder kaltformbaren, nicht härtbaren Aluminium-Legierungen bestehen.

47. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 40 bis 44,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Dichtköpfe (DK1 bis DK4) und/oder das Muffenrohr (MR1, MR2) aus plastisch verformbarem, nicht gehärteten, rostfreien Stahl bestehen.

48. Herstellung einer dichten Spleißverbindung mit Hilfe einer Kabelmuffe für ein Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 40 bis 47,

dadurch gekennzeichnet,  
daß das Muffenrohr (MR1, MR2) über ein Ende des Rohres des einen Lichtwellenleiter-Kabels (MK1) geschoben wird, daß dieses Ende des Lichtwellenleiter-Kabels (MK1) in einer Fixierung (FMK1) fixiert wird und daß auf dieses Ende des Lichtwellenleiter-Kabels (MK1) der eine Dichtkopf (DK1) aufgescho-

ben und aufgekrimpt wird, daß im Abstand, der dem Muffenrohr (MK1) entspricht, der zweite Dichtkopf (DK2) auf das ebenfalls fixierte Ende des Rohres des zweiten Lichtwellenleiter-Kabels (MK2) aufgekrimpt wird, daß anschließend die erforderlichen Spleißarbeiten insbesondere mit Hilfe eines Spleißgerätes (SPG) vorgenommen werden, wobei Lichtwellenleiter-Überlängen (LU1, LU2) zu beiden Seiten der Spleiße (SS) vorgesehen werden, daß dann das Muffenrohr (MR1) über die Lichtwellenleiter-Überlängen (LU1, LU2) und die Spleiße (SS) hinweg auf den beiden positionierten Dichtköpfen (DK1, DK2) dicht aufgekrimpt wird.

49. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 40 bis 47,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die elektrisch leitenden Rohre der Mikrokabel (MK1) durch das Muffenrohr (MR1) und die aufgekrimpten Dichtköpfe (DK1) elektrisch leitend miteinander durchkontaktiert sind.

50. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 2 oder 26,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Dichtköpfe an ihren Enden Gewinde aufweisen, daß verformbare Schneidklemmringe an den Dichtstellen zwischen den Dichtkopfaußenmänteln und dem Muffenrohr und zwischen den Dichtkopfbohrungen und den Rohrenden der Mikrokabel eingesetzt sind, daß Überwurfmuttern über den Schneidklemmringen auf die Gewinde der Dichtköpfe aufgeschraubt sind.

51. Verfahren zum Anschluß eines Mikrokabels aus einem Rohr mit eingeführten Lichtwellenleitern, das in einer Verlegenut eines festen Verlegegrundes eingebracht ist, an ein bestehendes Lichtwellenleiter-Übertragungssystem herkömmlicher Art mit Kabelmuffen aus dem Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

daß das Mikrokabel (105) durch eine Kabeleinführung (107) eines im gleichen Verlegegrund eingebrachten Kabelschachtes (103) des bestehenden Lichtwellenleiter-Übertragungssystems (104) in eine Übergangsmuffe (110) für die Aufnahme von Mikro-  
5 kablen eingeführt wird, daß Lichtwellenleiter eines flexiblen Rangierkabels (111) innerhalb der Übergangsmuffe (110) an die Lichtwellenleiter des Mikrokabels (105) angespleißt werden und daß das Rangierkabel (111) zum Anschluß an die optischen Kabel des bestehenden Lichtwellenleiter-Übertragungs-  
10 systems (104) in eine herkömmliche Spleißmuffe (113) für Lichtwellenleiter eingeführt wird, wobei der Zusammenschluß innerhalb der Spleißmuffe (113) ausgeführt wird.

52. Verfahren nach Anspruch 51,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß das in den Kabelschacht (103) eingeführte Mikrokabel (105) durch ein Schutzrohr (109) bis zur Übergangsmuffe (110) mechanisch geschützt wird.

20 53. Verfahren nach einem der Ansprüche 51 oder 52,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Kernbohrung (108) an der Außenseite der Wandung des Kabelschachtes (103) im vorgesehenen Einführungsbereich in den Verlegegrund (102) eingebracht wird, daß die Einführung  
25 des Mikrokabels (105) über die Kernbohrung (108) hinweg mit Abdichtungen (107) dicht in den Kabelschacht (103) eingeführt wird.

54. Verfahren nach einem der Ansprüche 51 bis 53,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß Mikrokabel in verschiedenen Verlegehöhen in einen Kabelschacht (103) eingeführt werden.

55. Verfahren zum Anschluß eines Lichtwellenleiter-Übertragungssystems aus einer Kabelmuffe und mindestens einem in einer Verlegenut eines festen Verlegegrundes eingebrachten Mikro-  
35 kable aus einem Rohr mit eingeführten Lichtwellenleitern,

nach einem der vorhergehenden Ansprüche, an ein bestehendes Lichtwellenleiter-Übertragungssystem herkömmlicher Art, dadurch gekennzeichnet, daß das Mikrokabel (117) am Ende des festen Verlegegrundes (102) in eine Übergangsmuffe (120) in der Höhe der Verlegenut eingeführt und an ein Erdkabel (124) angespleißt wird, daß das Erdkabel (124) im Erdreich (123) in der Höhe der Einführungsebene des im Erdreich (123) eingesetzten Kabelschachtes (103) verlegt, in den Kabelschacht (103) eingeführt und dort innerhalb einer Spleißmuffe (113) an das bestehende Lichtwellenleiter-Netz angespleißt wird.

56. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 16, 17 oder 37, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schutzvorrichtung für Dehnungsschlaufen von Lichtwellenleiter-Kabeln, insbesondere von Mikrokabeln zum Abschluß einer Kernbohrung in einem festen Verlegegrund, angeordnet ist, daß die Schutzvorrichtung aus einem Schutzdeckel (SD) und einem einseitig zentrisch angebrachten Einschlagstiel (ES) zum Fixieren in einer zentrischen Bohrung im Grunde der Kernbohrung (KB) besteht, daß der Durchmesser des Schutzdeckels (SD) dem Durchmesser der Kernbohrung (KB) entspricht und daß oberhalb des Schutzdeckels (SD) Füllmaterial zum dichten Abschluß und zur Ausfüllung der restlichen Kernbohrung (KB) angeordnet ist.

57. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 56, dadurch gekennzeichnet, daß Verlegenuten (VN1, VN2) tangential in die Kernbohrung (KB) ein- bzw. auslaufen.

58. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 56 oder 57, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzdeckel (SD) auf seiner nach oben weisenden Seite eine Zugöse (ZO) aufweist.

59. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 56 bis 58,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 daß der Einschlagstiel (ES) im Freiraum der Kernbohrung (KB) als Durchmesserbegrenzung (ESB) für die Dehnungsschlaufe (DS) einen Durchmesser aufweist, der dem minimal zulässigen Biegeradius des eingeführten Kabels (MK) entspricht.
- 10 60. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 56 bis 59,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Füllmaterial (FM) aus Bitumen besteht.
- 15 61. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 60,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß dem Füllmaterial (FM) zerkleinerte Feststoffe, zum Beispiel Split, zugeführt ist.
- 20 62. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 56 bis 61,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Freiraum der Kernbohrung (KB) unterhalb des Schutzdeckels (SD) mit einem Füllmittel aufgefüllt ist, das die  
25 freie Bewegung des Mikrokabels (MK) nicht behindert.
63. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 24,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß die Kabelmuffe (KMO) aus einem mechanisch hochbelastbaren Außenkörper (AK) und einem im Außenkörper (AK) eingesetzten Kabelmuffendichtkörper (KDE) besteht, daß der Außenkörper (AK) einen abnehmbaren Außendeckel (AD) aufweist, der mit der Oberfläche (SO) des Verlegegrundes (VG) in gleicher Höhe  
35 liegt, daß der darunter liegende Kabelmuffendichtkörper (KDK) mit einem von oben abnehmbaren Dichtdeckel (DD) abgeschlossen ist, daß Kabelanschlusseinheiten (KA1, KA2, KA3) in Rohrform

von unten her durch den Außenkörper (AK) in den Kabelmuffen-  
dichtkörper (KDK) eingeführt sind und daß die Enden der Kabel  
(K, MK) in diese Kabelanschlusseinheiten (KA1, KA2, KA3) einge-  
führt und abgedichtet sind.

5

64. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 63,  
dadurch gekennzeichnet,

daß die Enden der Kabel in Form von Mikrokabeln (MK),  
bestehend jeweils aus einem Rohr und darin geführten

10 Lichtwellenleitern, an den Kabelanschlusseinheiten (KA) durch  
Krimpverbindungen (KV) dicht angeschlossen sind.

65. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach Anspruch 63,  
dadurch gekennzeichnet,

15 daß ein Schrumpfschlauchstück (SS) am Ende einer Kabelan-  
schlusseinheit (KA3) zur dichten Einführung eines Kabels (K)  
angeordnet ist.

66. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der An-  
20 sprüche 63 bis 65,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Einführungsstellen der Kabelanschlusseinheiten, (KA1,  
KA2, KA3) in der Verlegetiefe der im Verlegegrund (VG) einge-  
brachten Kabel (K, MK) in waagerechter Richtung abgebogen

25

sind.

67. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der An-  
sprüche 63 bis 65,

dadurch gekennzeichnet,

30

daß die Kabelmuffe (KMO) zusätzliche Kabelanschlusseinheiten  
an der Seitenwandung aufweist, die in der Höhe von Verlegenu-  
ten für Mikrokabel angesetzt sind.

68. Lichtwellenleiter-Übertragungssystem nach einem der An-  
35 sprüche 63 bis 65,

dadurch gekennzeichnet,



GR 96 P 1041 P  
PCT/DE 96/02331  
WO 97/26574

61

daß der Zwischenraum zwischen dem Kabelmuffendichtkörper (KDK) und dem Außenkörper (AK) mit einem Füllstoff (FS), vorzugsweise einem schäumbaren Kunststoffschäum, ausgefüllt ist.

GEÄNDERTES BLATT

Replaced by Actide 34

PCT/DE 96/02331  
P-98, 1197

09/101846

- 1 -

102 Rec'd PCT/PTO 17 JUL 1998

Description

Cable closure for optical waveguides with splice organizers and excess-length depositories

5 The invention relates to a cable closure for optical waveguides with splice organizers and excess-length depositories for excess lengths of optical waveguide.

10 DE 39 04 232 - A1 discloses cross-connecting and branching accessories for communication cables and distribution networks, comprising a branching junction box and at least one branch cable closure housed therein. Used there is a hood closure with customary cable lead-in seals, the cables led into the branching junction box being laid with excess lengths so that the hood closure  
15 can be taken out for service work. The cables are fed to the hood closure via separately laid cable ducts, corresponding excess lengths of the cables being deposited in the cable junction box or manhole before they are led into the hood closures. For service work, the hood  
20 closures are lifted or swung out of their manhole position, so that the hood closure is then accessible and can be opened. However, such cable installations are designed for a normal laying method of freely layable cables.

25 The object of the invention is, however, to provide a cable closure for optical waveguides which is suitable for easy-to-lay minicables or microcables, these minicables or microcables comprising pipes in which optical waveguides or optical waveguide bundles are loosely led in. The object set is achieved with a cable  
30 closure of the type explained at the beginning by cable lead-in units being arranged perpendicularly with respect to the axis of the closure body of the cable closure in the wall of the closure body, by the cable lead-in units being designed in terms of pipe connecting technology for  
35 r c iving and sealing

off pipes of the optical-fibre cables respectively comprising a pipe and optical waveguides, optical waveguide strips or optical waveguide bundles loosely introduced therein, in particular for tubular optical-fibre minicables or microcables, by the excess lengths of optical waveguide and the splice organizers being arranged within the closure body so as to be removable in the axial direction of the closure body and by at least one end face of the closure body being closed off in a sealing manner by an externally accessible cover.

The new type of design of optical-fibre cables as minicables or microcables allows considerable advantages to be achieved in terms of laying technology. For instance, first and foremost there is a drastic reduction in costs, since the thin pipes of the optical-fibre cables can be laid in slits which are easy to make in the surface of the ground, so that a distinct reduction in the overall line costs for a new installation is possible. In addition, an increase in the operational reliability is possible by redundant routing, which is particularly suitable if a ring form of network structure is implemented. For example, by using optical switches to connect up to existing networks, these easy-to-lay microcables allow flexible and intelligent networks to be built up in a simple way. Simple pigtail rings with optical switching can be used in this case, so that optical fibres can be used right up to the final subscriber. The great advantage is also that these simple microcables can be introduced at a later time into roads, pavements, kerbstones, in the plinth region of walls of houses and special routes. In such cases it is possible to put into practice a technical concept adapted according to the wishes of the operator, allowing account to be taken of existing infrastructure with respect to rights of way, pipes for waste water, gas and district heating. The laying of the microcables is particularly easy to manage in this respect, since the pipe diameter of the microcables is only between 3.5 and 5.5 mm, so that

compensate for tolerances during laying of the microcables and installation of the closures or else to compensate for longitudinal movements in the case of different coefficients of thermal expansion. The diameter of these compensation loops is dimensioned such that in any event bending does not go below the minimum permissible bending radius of the optical waveguides, it having to be ensured that the compensation takes place without buckling under normal loading. It is also indicated in this diagram that, because of the excess lengths of optical waveguide 49, the splice organizer 48 with corresponding splice reserve 50 can be taken out from the closure in the service position in direction 51. In protective tubes S4, the optical waveguides are protected against mechanical loading inside and outside the closure and ensure buckle-free handling, without bending going below the minimum bending radius. The protective tubes S4 lead the optical waveguides from the cable lead-in unit 45, 46 up to the splice organizer 48. The depositing of the cross-connection excess length 49 in the interior space of the closure in the closed state is indicated by dashed lines. The connection to the microcables at the cable lead-in units 45 and 46 is explained in more detail below. At the top right, an unused cable lead-in 45 is sealed off by a dummy plug 90. At the bottom right of the figure, a crimped connection 89 with respect to the microcable 10 has been shown in principle.

In Figure 12, a cylindrical cable closure 44 is sketched in a view from above, in which the cable lead-in units comprise microcable lead-throughs 56, through which the optical waveguides are led into the interior of the cable closure. The lead-ins are in this case arranged virtually tangentially with respect to the inner wall of the housing, the free, outwardly pointing end being expanded in the shape of a nozzle in this representation, in order to be able to thread the optical waveguides into the flexible protective tube 54. These protective tubes 54 are fitted 55 onto the inner side of the cable lead-in units 56. For connection of the pipes 9 of the micro-

- 15a -

cables, usually a crimp sleeve is used. Likewise, however, as shown here,

# Patent Claims

1. Cable closure for optical wav guides with splice organizers and excess-length depositories for excess lengths of optical waveguides, characterized in that  
5 cable lead-in units (13, 17 - 18, 45, 46, 56, 70) are arranged perpendicularly with respect to the axis of the closure body of the cable closure in the wall of the closure body, in that the cable lead-in units (13, 17 -  
10 18, 45, 46, 56, 70) are designed in terms of pipe coupling technology for receiving and sealing off pipes of the optical-fibre cables (10), respectively comprising a pipe (8, 9, 15) and optical waveguides (12), optical waveguide strips or optical waveguide bundles loosely introduced therein, in particular for tubular optical-  
15 fibre minicables or optical-fibre microcables, in that the optical waveguide excess lengths (24, 30, 38) and the splice organizers (48) are arranged within the closure body (5, 44) removably in the axial direction of the closure body (5, 44), and in that at least one end face  
20 of the closure body (5, 44) is closed off in a sealing manner by an externally accessible cover (20, 73).
2. Cable closure according to Claim 1, characterized in that the closure body (5, 44) has a cylindrical shape.
3. Cable closure according to Claim 1, characterized  
25 in that the closure body has an oval shape.
4. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the cable lead-in units are designed as lead-in spigots (13) in the form of seal-tightly attached pipes (45, 46).

5. Cable closure according to Claim 4, characterized in that the lead-in spigots (13) are led in tangentially at the wall of the closure of the closure body (5, 44).
6. Cable closure according to Claim 4, characterized in that the lead-in spigots (13) are led in radially at the wall of the closure of the closure body (5, 44).
7. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the sealing connection between the pipe of the optical-fibre cable (10) and the cable lead-in unit (13) is a welded, soldered or adhesively bonded connection.
8. Cable closure according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the sealing connection between the pipe of the optical-fibre cable (10) and the cable lead-in unit (13) is a press connection with sealing means and a pressing element, preferably a union nut.
9. Cable closure according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the sealing connection between the pipe of the optical-fibre cable and the cable lead-in unit is a plastic crimped connection (58) or a permanently elastic, annular seal.
10. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the cable lead-in units (13) for the inlet direction and outlet direction lie on the same level.

11. Cable closure according to one of Claims 1 to 9, characterized in that the cable lead-in units (13) for the inlet direction and outlet direction lie at different levels.
- 5 12. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the cable lead-in units (13) point in the same direction.
- 10 13. Cable closure according to one of Claims 1 to 11, characterized in that the cable lead-in units (13) point in different directions.
14. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the excess lengths of optical waveguide (24) are arranged circular up against the inner wall of the closure body (5).
- 15 15. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the excess lengths of optical waveguide (30, 38) are arranged in groups at different levels in the closure body (5).
- 20 16. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the excess lengths are protected by a flexible buckle-resistant tube (54), which is deposited in a plurality of loops, maintaining the minimum bending radius, in the inner closure body.



17. Cable closure according to Claim 9, characterized in that a plastically deformable soft-metal tube (87) is used for the crimped connection between the microcable and the cable lead-in unit (13).
- 5 18. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that a compensation loop (47) of the pipe of the optical-fibre cable (10) is arranged ahead of the lead-in into a cable lead-in unit (13).
- 10 19. Cable closure according to Claim 18, characterized in that the compensation loop (47) is arranged as an attachment to the cable lead-in unit (13).
- 15 20. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the closure housing (5, 44) and the cover (20, 73, 74) are designed to withstand high mechanical loading for fitting into a drilled core hole of a laying route in the ground, preferably in a road surfacing.
- 20 21. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the cable lead-in units (13) for triple branches are fitted in a T-shape on the closure housing (5, 44).
- 25 22. Cable closure according to one of Claims 1 to 20, characterized in that cable lead-in units (13) for quadruple branches are fitted in a cross shape on the closure housing (5, 44).

23. Cable closure according to one of the previously specified claims, characterized in that the lead-in openings of the cable lead-in units (13) are designed in a funnel shape and preferably have a length stop for the microcable (10).

24. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the cable closure (61) is arranged in a protective housing (64), the protective housing (64) having lead-through openings (63) for the optical-fibre cables (62) and in that the intermediate space between the cable closure (61) and the inner wall of the protective housing (64) is filled, preferably with a flexible foam filling (66) of plastic.

25. Cable closure according to Claim 24, characterized in that the protective housing (64) consists of concrete and has a removable, load-bearing cover (68).

26. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the diameter of the cable closure is 70 to 100 mm and the height is 150 to 250 mm.

27. Cable closure for optical-fibre cables comprising a pipe and optical waveguides introduced therein, characterized in that the cable closure (1, 2, 10, 1b) comprises an extended closure pipe (19), in that the closure pipe (19) is adapted at the ends to the diameter of the pipe of the optical-fibre cable (8, 9, 10, 15), in that the leading in of the pipes of the optical-fibre cables takes place in the axial direction of the closure pipe (19) and in that the seals between the closure pipe (19) and the optical-fibre cables (8, 9, 10, 15)

tak place in cable lead-in units (17 - 18, 3 - 4, 87) adapted to the diameters of the optical-fibre cables.

28. Cable closure according to Claim 27, characterized in that the cable lead-in unit (17 - 18) comprises  
5 peripheral press seals.

29. Cable closure according to Claim 28, characterized in that the ends of the extended closure pipe (19) are provided with an external thread and in that the seals are formed by union nuts (17 - 18) and elastic  
10 sealing inserts (14).

30. Cable closure according to Claim 27, characterized in that the seals are formed at the ends of the extended closure pipe (19) by crimped connections (87).

31. Cable closure according to one of Claims 27 to  
15 30, characterized in that the ends of the extended closure pipe of the cable closure (2) have different diameters for adaptation to different diameters of pipes of various optical-fibre cables (9, 15).

32. Cable closure according to one of the preceding  
20 claims, characterized in that the cable closure comprises a plurality of rings (33, 35) which can be placed closely against one another.

33. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the closure body (33 - 35),  
25 or the extended closure pipe (19), is longitudinally divided, preferably in the plane of the cable lead-in units (13, 36).

34. Cable closure according to Claim 1 or 27, characterized in that cutting rings are arranged in the cable lead-in units (13).

5 35. Cable closure according to Claim 32, characterized in that sealing systems are incorporated in the separating planes between the individual rings (33, 35).

10 36. Cable closure according to Claim 32, characterized in that cable lead-in units (13) are arranged in the separating planes between the individual rings (33, 35) or sections.

37. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the interior space of the cable closure (5) is subdivided by separating plates (29) into a plurality of sections.

15 38. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the closure has two covers (68, 73, 76, 80), arranged one above the other, the inner cover (73) sealing and the outer cover (68, 76, 80) absorbing mechanical loads.

20 39. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the crimped connection protects the tubular microcable (1) at the cable lead-in of the cable closure against tensile, compressive and torsional stress.

40. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that differences in the elongation of the microcable (10) with respect to the surrounding bitumen can be compensated by compensation loops (47).

41. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that the complete cable closure, comprising closure body, cover, splice organizer, protective tube, cable lead-in units, sealing systems, crimped connections and compensation loops, is prefabricated at the factory.

42. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that cold- or hot-shrink tubes, O-rings, annular lip seals or permanently elastic seals may be used for an elastic sealing.

43. Cable closure according to one of the preceding claims, characterized in that sealing heads (DK1-DK4) of plastically deformable material, preferably of a metal, are crimped onto the pipes of the optical-fibre cables (MK1-MK6) in a sealing manner at peripheral crimping points (KPK), in that the closure pipe (MR1, MR2) likewise consists of deformable material, preferably of a metal, and is crimped on at its end faces onto the sealing heads (DK1-DK4) at the peripheral crimping points (KPMR), in that the closure pipe (MR1, MR2) is dimensioned in length such that adequate excess lengths of optical waveguide (LU1, LU2) can be arranged in waveform extent and optical-fibre splices (LS) can be arranged.

44. Cable closure according to Claim 43, characterized in that the optical-fibre splices (LS) are arranged in series one behind the other within the cable closure (KM).

45. Cable closure according to Claim 43, characterized in that the optical-fibre splices (LS) are arranged next to one another within the cable closure (KM).
- 5 46. Cable closure according to one of Claims 43 to 45, characterized in that the bore (BDK) in the sealing head (DK1, DK2) is adapted in each case to the diameter of the pipe of the optical-fibre cable (MK1-MK6) and in that a peripheral stop (AS) for the pipe of the corresponding optical-fibre cable (MK1-MK6) is arranged within
- 10 the bore (BDK).
47. Cable closure according to one of Claims 43 to 45, characterized in that the sealing head (DK3, DK4) has a plurality of lead-in bores (EB), in that crimpable cable lead-in spigots (KES1-KES4) are inserted in a
- 15 sealtight manner in the lead-in bores (EB), the seals between the pipes of the optical-fibre cables (MK1-MK6) and the cable lead-in spigots (KES1-KES4) taking place by crimping on of the cable lead-in spigots (KE1-KE4) at the peripheral crimping points (KPK).
- 20 48. Cable closure according to one of Claims 43 to 47, characterized in that the sealing heads (DK1-DK4) and/or the closure pipe (MR1, MR2) consist of copper or similarly plastically deformable metal or copper-based wrought alloys.
- 25 49. Cable closure according to one of Claims 43 to 47, characterized in that the sealing heads (DK1 to DK4) and/or the closure pipe (MR1, MR2) consist of aluminium or cold-workable, non-hardenable aluminium alloys.

50. Cabl closur according to one of Claims 43 to 47, characterized in that the sealing heads (DK1 to DK4) and/or the closure pipe (MR1, MR2) consist of plastically deformable, non-hardened, stainless steel.

5 51. Production of a sealtight splice connection with the aid of a cable closure according to one of Claims 43 to 50, characterized in that the closure pipe (MR1, MR2) is pushed over one end of the pipe of the one optical-fibre cable (MK1), in that this end of the optical-fibre  
10 cable (MK1) is fixed in a fixing (FMK1) and in that the one sealing head (DK1) is pushed onto and crimped onto this end of the optical-fibre cable (MK1), in that at a distance, which corresponds to the closure pipe (MR1), the second sealing head (DK2) is crimped onto the like-  
15 wise fixed end of the pipe of the second optical-fibre cable (MK2), in that subsequently the required splicing work is carried out, in particular with the aid of a splicer (SPG), excess lengths of optical waveguide (LU1, LU2) being provided on both sides of the splices (SS), in  
20 that then the closure pipe (MR1), extending over and beyond the excess lengths of optical waveguide (LU1, LU2) and the splices (SS), is crimped on in a sealtight manner on the two positioned sealing heads (DK1, DK2).

25 52. Cable closure according to one of Claims 43 to 50, characterized in that the electrically conductive pipes of the microcables (MK1) are through-connected electrically conductively to one another by the closure pipe (MR1) and the crimped-on sealing heads (DK1).

30 53. Cable closure according to one of Claims 1 to 42, characterized in that the sealing heads have threads at their ends, in that deformable cutting rings are inserted at the sealing points between the

sealing head outer facings and the closure pipe and between the sealing head bores and the pipe ends of the microcables, in that union nuts over the cutting rings are screwed onto the threads of the sealing heads.

5 54. Method of connecting a microcable comprising a pipe with led-in optical waveguides, which is introduced into a laying channel in firm laying ground, to an existing optical-fibre transmission system of a conventional type with cable closures according to one of the  
10 preceding claims, characterized in that the microcable (105) is led into an adapter closure (110), for receiving microcables, through a cable lead-in (107) of a manhole (103) of the existing optical-fibre transmission system (104) which has been made in the same laying ground, in  
15 that optical waveguides of a flexible cross-connecting cable (111) are spliced onto the optical waveguides of the microcable (105) within the adapter closure (110) and in that the cross-connecting cable (111) is led into a conventional splicing closure (113) for optical wave-  
20 guides for connection to the optical cables of the existing optical-fibre transmission system (104), the joining together being performed within the splicing closure (113).

25 55. Method according to Claim 54, characterized in that the microcable (105) led into the manhole (103) is mechanically protected by a protective pipe (109) up to the adapter closure (110).

30 56. Method according to one of Claims 54 or 55, characterized in that a core hole (108) is made into the laying ground (102) on the outer side of the wall of the manhole (103) in the intended leading-in region, in that the lead-in of the microcable (105) is led via the core hole (108) and beyond



into the manhol (103) in a sealtight manner by s als (107).

57. Method according to on of Claims 54 to 56, characterized in that microcables at different laying  
5 heights are led into a manhole (103).

58. Method of connecting a microcable comprising a pipe with led-in optical waveguides, which has been introduced into a laying channel in solid laying ground, to an existing optical-fibre transmission system of a  
10 conventional type with cable closures according to one of Claims 1 to 53, characterized in that the microcable (117) is led at the end of the solid laying ground (102) into an adapter closure (120) at the height of the laying channel and is spliced onto a buried cable (124), in that  
15 the buried cable (124) is laid in the earth (123) at the height of the leading-in level of the manhole (103) made in the earth (123), is led into the manhole (103) and is spliced there within a splicing closure (113) onto the existing optical-fibre network.

20 59. Protective device for terminating core holes in solid laying ground for elongation loops of cables, in particular of microcables according to one of the preceding claims, characterized in that it comprises a protective cover (SD) and a driving-in peg (ES), provided  
25 centrally at one end, for fixing in a central hole at the bottom of the core hole (KB), in that the diameter of the protective cover (SD) corresponds to the diameter of the core hole (KB) and in that filling material is arranged above the protective cover (SD) for sealtight termination  
30 and for filling the remaining core hole (KB).

60. Protective device according to Claim 59, characterized in that laying channels (VN1, VN2) run into and out of the core hole (KB) tangentially.

61. Protective device according to one of Claims 59 or 60, characterized in that the protective cover (SD) has on its upwardly facing side a pulling eyelet (ZO).

62. Protective device according to one of Claims 59 to 61, characterized in that the driving-in peg (ES) has in the free space of the core hole (KB), as a diameter limitation (EBS) for the elongation loop (DS), a diameter which corresponds to the minimum permissible bending radius of the led-in cable (MK).

63. Protective device according to one of Claims 59 to 62, characterized in that the filling material (FM) consists of bitumen.

64. Protective device according to Claim 63, characterized in that crushed solid materials, for example chippings, are added to the filling material (FM).

65. Protective device according to one of Claims 59 to 64, characterized in that the free space of the core hole (KB) underneath the protective cover (SD) is filled with a filler, in that does not hinder the free movement of the microcable (MK).

66. Cable closure for optical waveguides with splice organizers and excess-length depositories with cable lead-in units, for fitting in solid laying ground, the cable closure being accessible from

the surface of the laying ground, according to Claim 1, characterized in that the cable closure (KMO) comprises an outer body (AK) which can withstand high mechanical loads and a cable-closure sealing body (KDK) fitted in the outer body (AK), in that the outer body (AK) has a removable outer cover (AD), which lies at the same height as the surface (SO) of the laying ground (VG), in that the cable-closure sealing body (KDK) lying thereunder is closed off by an upwardly removable sealing cover (DD), in that cable connection units (KA1, KA2, KA3) in pipe form are led in from below through the outer body (AK) into the cable-closure sealing body (KDK) and in that the ends of the cables (K, MK) are led into these cable connection units (KA1, KA2, KA3) and sealed off.

67. Cable closure according to Claim 66, characterized in that pipes of microcables (MK) are connected in a sealtight manner to the cable connection units (KA), preferably by crimped connections (KV).

68. Cable closure according to one of Claims 66 or 67, characterized in that a shrink tube piece (SS) is arranged at the end of a cable connection unit (KA3) for the sealtight leading in of a cable (K).

69. Cable closure according to one of Claims 66 to 68, characterized in that the leading-in points of the cable connection units, (KA1, KA2, KA3) are bent off in a horizontal direction at the laying height of the cables (K, MK) introduced in the laying ground (VG).

70. Cable closure according to one of Claims 66 to 69, characterized in that

the cabl closur (KMO) has additional cable connection units on the side wall, which ar fitted on at the height of laying channels for microcables.

- 5 71. Cable closure according to one of Claims 66 to 69, characterized in that the intermediate space between the cable-closure sealing body (KDK) and the outer body (AK) is filled with a filler (FS), preferably an expandable plastics foam.